



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2001年 4月20日

出願番号

Application Number:

特願2001-122611

出願人

Applicant(s):

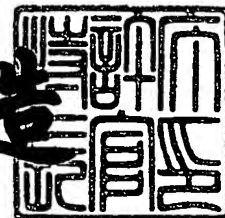
株式会社リコー

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年12月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出願番号 出願特2001-3108509



#52/2

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy
of the following application as filed with this office.

Date of Application: April 20, 2001

Application Number: Japanese Patent Application
No. 2001-122611

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

December 14, 2001

Commissioner,
Patent Office

Kouzo Oikawa (Seal)

Certificate No.2001-3108509

【書類名】 特許願

【整理番号】 0102283

【提出日】 平成13年 4月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/125

【発明の名称】 光ディスク装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

【氏名】 大庭 節生

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100060690

【弁理士】

【氏名又は名称】 瀧野 秀雄

【電話番号】 03-5421-2331

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-392356

【出願日】 平成12年12月25日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012450

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808803

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ディスク装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザダイオードの発光量をモニタし、モニタ値が指定値となるよう前記レーザダイオードを発光し、光ディスクへの情報の記録を行わせる光ディスク装置において、

前記光ディスクのテストエリアの未使用領域 $n + 1$ に対して基準値を中心とした第 1 の複数の指定値を算出し、算出された第 1 の指定値に対応する駆動電流を前記レーザダイオードに流して順次書込を行わせる手段と、

前記テストエリアの領域 $n + 1$ に記録された情報を読み出して第 1 の最適指定値を算出する手段と、

前記テストエリアの領域 $n + 2$ に対して前記第 1 の最適指定値を中心として第 2 の複数の指定値を算出し、算出された第 2 の指定値が前記モニタより出力されるよう前記レーザダイオードの駆動電流を制御させて順次書込を行わせる手段と、

前記テストエリアの領域 $n + 2$ に記録された情報を読み出して書込時の前記指定値を算出する手段と、

を備えたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 前記第 2 の指定値の個数が前記第 1 の指定値の個数より小さいことを特徴とする請求項 1 記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 前記第 2 の指定値の間隔が前記第 1 の指定値の間隔より小さいことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 前記第 1 の最適指定値の算出を前記テストエリアの未使用領域 $n + 1$ の前半分部を使用して算出し、前記書込時の指定値を前記未使用領域 $n + 1$ の後半分部を使用して算出するようにしたことを特徴とする請求項 1, 2 または 3 記載の光ディスク。

【請求項 5】 前記第 1 の最適指定値の算出を前記テストエリアの未使用領域 $n + 1$ の後半分部を使用して算出し、前記書込時の指定値を前記未使用領域 $n + 1$ の前半分部を使用して算出するようにしたことを特徴とする請求項 1, 2 ま

たは 3 記載の光ディスク。

【請求項 6】 テストエリアの最後の使用済領域 n に対して所定指定値で書込を行わせ、続いて前記光ディスクへの前記第 1 の複数の指定値による書込を行わせるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 7】 前記光ディスクへの前記第 1 の複数の指定値による書込を、前記光ディスクが 1 回または複数回回転した後で書込を開始させるようにしたことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の光ディスク装置。

【請求項 8】 前記光ディスクへの書込速度が所定速度以下の場合は前記第 1 の最適指定値を前記書込時の指定値とするようにしたことを特徴とする請求項 1, 2, 3, 6 または 7 記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスクに情報の記録再生を行わせる光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

追記型の光ディスクとして CD-R がある。

CD-R への情報の記録は光ディスクにレーザ光を照射させて行うが、記録した情報を正確に再生できるようにするために、情報を光ディスクに記録させる前に最適なレーザ出力を求めるためのテスト (OPC: Optimum Power Control) が行われる。

すなわち、CD-R にテストエリアが設けられ、該テストエリアで 100 回分のテストが可能となっている。

【0003】

テストは、図 7 に示されるように、テスト済のパーティション (n) の次のパーティション ($n+1$) を使用し、光ディスクに記録されている基準値 (P_{ref}) を読出し、読出した基準値 (P_{ref}) を中心として $0.7 P_{ref}$ より $1.3 P_{ref}$ の間を等間隔 (ΔP) の 15 段階の出力でテスト情報の記録を行わせ、記録

されたテスト情報を読み出して最適のレーザダイオードの出力を決定し、該決定したレーザダイオード出力によってCD-Rへの情報の記録を行わせている。

【0004】

また、CD-Rへの情報の記録は、レーザダイオードの近接に設けられたフォトダイオードでレーザパワーをモニタし、フォトダイオードの出力が指定値になるようレーザダイオードに供給する電流を制御（APC: Automatic Power Control）して情報の記録を行っている。

【0005】

また一般的に光ディスク装置においては、書込開始時に光ディスクに対してフォーカスをずらした非合焦の状態ではレーザダイオードを発光してAPCを動作させ、流すべき電流いかにえれば量子効率（＝発光パワー／駆動電流）を求めている（合焦していると記録したくなくても記録されてしまうため非合焦としている）。

【0006】

ところが、レーザのライト発光パワーが、非合焦時APCで得られたレーザ駆動電流値そのまま合焦後も駆動すると、非合焦の発光パワーより強いパワーで発光するという問題がある。

すなわち、フォーカスサーボをかけてレーザダイオードに戻り光がある状態にすると、設定パワーと実際の発光パワーにずれが生じる。

【0007】

このため、特開平3-29126号公報では、戻り光が無い状態で求めた駆動電流より若干減らした駆動電流でライトを始めることで設定パワーと実際の発光パワーの差を小さくするようにし、更にライト開始後に設定パワーと実際の発光パワーが等しくなるよう制御を行っている。

【0008】

しかしながらCD-Rの場合、OPCの際、一つの記録レベルでライトする時間は1倍速で1/75秒しかなく、高速度記録するときは更に倍速度分の1に短くなるため、OPCを行っても発光パワー＝設定パワーとなりきる前に時間切れとなりAPC制御が間に合わなくなる。

【0009】

そこで、特願平11-185513号の発明においては、テストエリアの一部を使用してAPCを動作させて合焦時の量子効率を事前に求め、求められた量子効率を用いてOPC時のレーザダイオードの発光をAPCをオフとした瞬時に設定パワー＝発光パワーとなる定電流駆動とする方法が提案されている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

図8（A）に示されるように、レーザダイオードの出力を一定として光ディスクに書込を行った場合、光ディスクより反射される戻り光量は図8（B）に示されるように変化する。

すなわち、レーザ光の出力が光ディスクの記録膜が溶け出さない範囲（書込が行われない範囲）では戻り光量はレーザ出力に比例して増加する。

【0011】

しかし、記録膜が溶けて光ディスクへの書込が行われる範囲になると戻り光量はレーザ出力の増加に対して逆に少なくなる。すなわち、レーザ光の照射により記録膜が溶け始め、溶けた面積が増大するにしたがって戻り光量が減少し、照射レーザ光の出力に対応した溶けた面積に対応する戻り光量に落ちつく。

すなわち、レーザ出力に対する戻り光量は図8（C）に示されるように、最適記録パワー近傍で記録膜が溶け出すので大きく変化し、変局点が生じる。

【0012】

したがって、特願平11-185513号の発明においても、最適記録パワー近傍では微少な書込みパワーの変化で戻り光量が大きく変化し、事前に合焦時量子効率を求めてAPCをオフにした定電流駆動にてOPCを行ったとしても、実際に定電流駆動で試し書を行った場合とAPCを動作させて試し書を行った場合に求まる最適記録パワーに若干の差が生じる。

【0013】

特に、昨今の記録速度の高速化により、CDの高速記録時の最適パワーのマージン、すなわち最適に記録可能なパワーの範囲が狭いために、この若干の差も大きな問題となる。

本発明は高速記録時においても情報が正確に記録できるようにした光ディスク装置を提供することを課題とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の発明においては、レーザダイオードの発光量をモニタし、モニタ値が指定値となるよう前記レーザダイオードを発光し、光ディスクへの情報の記録を行わせる光ディスク装置において、

前記光ディスクのテストエリアの未使用領域 $n + 1$ に対して基準値を中心とした第 1 の複数の指定値を算出し、算出された第 1 の指定値に対応する駆動電流を前記レーザダイオードに流して順次書込を行わせる手段と、

前記テストエリアの領域 $n + 1$ に記録された情報を読み出して第 1 の最適指定値を算出する手段と、

前記テストエリアの領域 $n + 2$ に対して前記第 1 の最適指定値を中心として第 2 の複数の指定値を算出し、算出された第 2 の指定値が前記モニタより出力されるよう前記レーザダイオードの駆動電流を制御させて順次書込を行わせる手段と

前記テストエリアの領域 $n + 2$ に記録された情報を読み出して書込時の前記指定値を算出する手段と、
を備える。

【 0 0 1 5 】

請求項 2 の発明においては、前記第 2 の指定値の個数が前記第 1 の指定値の個数より小にする。

請求項 3 の発明においては、前記第 2 の指定値の間隔が前記第 1 の指定値の間隔より小にする。

【 0 0 1 6 】

請求項 4 の発明においては、前記第 1 の最適指定値の算出を前記テストエリアの未使用領域 $n + 1$ の前半分部を使用して算出し、前記書込時の指定値を前記未使用領域 $n + 1$ の後半分部を使用して算出する。

【 0 0 1 7 】

請求項 5 の発明においては、前記第 1 の最適指定値の算出を前記テストエリアの未使用領域 $n + 1$ の後半分部を使用して算出し、前記書込時の指定値を前記未使用領域 $n + 1$ の前半分部を使用して算出する。

【 0 0 1 8 】

請求項 6 の発明においては、テストエリアの最後の使用済領域 n に対して所定指定値で書込を行わせ、続いて前記光ディスクへの前記第 1 の複数の指定値による書込を行わせる。

【 0 0 1 9 】

請求項 7 の発明においては、前記光ディスクへの前記第 1 の複数の指定値による書込を、前記光ディスクが 1 回または複数回回転した後で書込を開始させる。

請求項 8 の発明においては、前記光ディスクへの書込速度が所定速度以下の場合には前記第 1 の最適指定値を前記書込時の指定値とする。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図 1 ～図 3 を参照して説明する。図 1 は本発明の実施例の構成図、図 2 および図 3 は同実施例の動作フローチャートである。

【 0 0 2 1 】

図 1 において、1 はレーザダイオード、2 はレーザダイオード 1 を駆動するレーザ電源、3 はレーザダイオード 1 に近接して設けられてレーザダイオード 1 の出力をモニタするフォトダイオード、4 は誤差増幅器、5 はスイッチ、6 および 9 はアナログ／デジタル変換器 (A/D)、7 はデジタル／アナログ変換器 (D/A)、8 は光ディスクに記録されている情報を読取る受光部、10 はパワー値記録部、11 はテストパワー送出部、12 はパワー決定部、13 は制御部、14 ～17 はインタフェース (I/O)、18 は処理を行うプロセッサ (CPU) である。

【 0 0 2 2 】

レーザ電源 2 は、スイッチ 5 が誤差増幅器 4 と接続されている状態 (APC オン) では、レーザ電源 2 はフォトダイオード 3 よりの出力と I/O 15 を介して出力され、D/A 6 でアナログ値に変換された値 (レーザダイオード 1 より出力

させるパワー) とが等しくなるようレーザーダイオード1に駆動電流を供給し、レーザーダイオード1を発光させる。

【0023】

またスイッチ5がD/A7と接続された状態(APCオフ)においては、レーザー電源2はD/A7よりの出力値に対応する駆動電流をレーザーダイオード1に供給して発光させる。

【0024】

つぎに、図2および図3を参照して、実施例の動作を説明する。

動作の開始は光ディスクに情報を記録する際に開始される。なお同一光ディスクに対して装置電源がオンとなり以前に記録動作が行われた場合は削除される。

【0025】

ステップS1では、制御部13は、装着している光ディスクのテストエリアの未使用のパーティション(n+1)を読み出し、ステップS2に移って装着している光ディスクより書込時のレーザーダイオード1より発光させる出力の基準値 P_{ref} を読み出す。

【0026】

ステップS3では、テストパワー送出部11は、ステップS2で読み出した基準値 P_{ref} を中心としたレーザー出力値 $P_1 \sim P_{15}$ を算出する。

【0027】

レーザー出力値 $P_1 \sim P_{15}$ はCD-Rの規格書のオレンジブックで規定されており、

$$P_8 = \{1 + 0.4(K-1)\} P_{ref} \quad \dots (1)$$

ただし、K: 書込速度の倍率(2倍速の場合は $K=2$)

$$P_1 = 0.7 P_8 \quad \dots (2)$$

$$P_{15} = 1.3 P_8 \quad \dots (3)$$

$P_1 \sim P_7$ および $P_9 \sim P_{14}$ は、

$$P_n = P_1 + \Delta P \quad \dots (4)$$

$$\text{ただし、} \Delta P = (P_8 - P_1) / 7 \quad \dots (5)$$

なる演算を行って $P_1 \sim P_{15}$ を算出する。

【 0 0 2 8 】

ステップ S 4 では、制御部 1 3 は、記録速度が 1 倍速か否かを判定し、判定が NO、すなわち高速記録させる場合はステップ S 5 に移って I / O 1 7 を介してスイッチ 5 を D / A 7 側に切換えてレーザダイオード 1 に対する APC 駆動をオフにする。

なお実施例ではステップ S 4 で記録速度が 1 倍速であるか否かを判定させていたが、問題が発生しないならば判定速度を 1 倍速以上にしてもよい。

【 0 0 2 9 】

ステップ S 6 では、制御部 1 3 は、光ディスクのテストエリアの最後の使用済パーティション (n) にレーザダイオード 1 およびフォトダイオード 3 が設けられている光ヘッドを位置付させ、ステップ S 3 で算出した出力 P_1 なるレーザ光出力で書込を開始させる。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 7 では、テストパワー送出部 1 1 は、光ディスクが回転し、光ディスクのテストエリアの未使用パーティション (n + 1) に光ヘッドが位置付されると、ステップ S 3 で算出したテストレーザ出力値 $P_1 \sim P_{15}$ を順次 I / O 1 5 を介して誤差増幅器 4 に出力し、光ディスクに書込を行わせる。

【 0 0 3 1 】

すなわち、図 4 に示される第 1 回目の書込を行わせる。

なおステップ S 6 で使用済パーティション (n) に P_1 なる出力で書込を行わせる理由は、APC 状態でこのパーティションでフォーカス制御を行わせた状態でレーザダイオードの電流効率を求め、定電流駆動の準備を行うためのものであり、書込時の出力は P_1 以外のものであってもよい。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 8 では、パワー決定部 1 2 は、図示しない光ディスク装置に指令してステップ S 7 で書込んだテストエリアのパーティション (n + 1) より RF 信号を I / O 1 6 を介して取込ませ、ステップ S 9 に移って最適レーザ出力値 P_{opt} を算出する。

【 0 0 3 3 】

最適レーザ出力値 P_{opt} の算出は、例えば光ディスクより読出された RF 信号のエンベロープのピーク値を P 、ボトム値を B とすると、

$$\beta = (P - B) / (P + B) \quad \dots (6)$$

なる演算を図 4 の第 1 回目（パーティション $n + 1$ ）の $P_1 \sim P_{15}$ のそれぞれに対して行い、 $\beta = 0.04$ となる最適レーザ出力 P_{opt} を比例配分で算出し、パワー値記録部 10 に記録する。

【0034】

ステップ S 10 では、制御部 13 は、光ディスクへの記録速度が 1 倍速（式（1）の $K = 1$ ）であるか否かを判定し、判定が YES の場合はステップ S 18 に移り、光ディスクに対してテストエリアのパーティション（ $n + 1$ ）までが使用済であることを記録し、ステップ S 19 に移ってパワー値記録部 10 に記録されている最適レーザ出力値 P_{opt} を読出して I/O 15 を介して誤差増幅器 4 に出し、情報の記録動作を開始する。

【0035】

なおステップ S 10 で記録速度が 1 倍速の場合は S 18 に移り、ステップ S 19 で最適レーザ出力値 P_{opt} で情報の記録を行わせる理由は、1 倍速の場合は光ディスクの回転速度が遅く、光ディスクへのテスト書込が正確に行われるため、従来と同様に P_{opt} で情報の記録を行わせても問題が発生しないことによるものである。

【0036】

また実施例でステップ S 10 で記録速度が 1 倍速であるか否かを判定させていたが、問題が発生しないならば判定する記録速度を 1 倍速以上にしてもよい。

またステップ S 10 で NO の場合はステップ S 11 に移り、I/O 17 を介してスイッチ 5 を誤差増幅器 4 側に切換えてレーザダイオード 1 を APC 駆動させる。

ステップ S 12 では、テストパワー送出部 11 は、ステップ S 9 で算出した P_{opt} より再テストレーザ出力値 $P_{01} \sim P_{05}$ を算出する。

【0037】

再テストレーザ出力値 $P_{01} \sim P_{05}$ の算出は、例えば P_{opt} を中心として式（5

) で示される ΔP なる範囲で 5 段階の値を算出する。

すなわち、

$$P_{03} = P_{opt}$$

$$P_{01} = P_3 - 0.5 \Delta P$$

$$P_{02} = P_3 - 0.25 \Delta P$$

$$P_{04} = P_3 + 0.25 \Delta P$$

$$P_{05} = P_3 + 0.5 \Delta P \quad \dots (7)$$

なる演算を行って $P_{01} \sim P_{05}$ を算出する。

【0038】

なお再テストレーザ出力値の個数は 5 段階に限られるものではなく、第 1 回目の 15 段階より小さければ良い。また再テストレーザ出力値の範囲は ΔP としているが、第 1 回目の 15 段階のテストレーザ出力値の範囲より小さければよい。

【0039】

ステップ S13 では、制御部 13 は、ステップ S6 で説明したと同様にパーティション (n+1) に光ヘッドを位置付して P_{01} なるレーザ光出力で書込を開始させる。

【0040】

ステップ S14 では、テストパワー送出部 11 は、光ディスクが回転し、光ディスクのテストエリアのパーティション (n+2) に光ヘッドが位置付されると、ステップ S12 で算出した再テストレーザ出力値 $P_{01} \sim P_{05}$ を順次 I/O15 を介して誤差増幅器 4 に出力し、光ディスクに書込を行わせる。

すなわち、図 4 に示される第 2 回目の書込を行わせる。

【0041】

ステップ S15 では、パワー決定部 12 は、ステップ S8 で説明したと同様にパーティション (n+2) より RF 信号を I/O16 を介して取込み、ステップ S16 に移って、ステップ S9 で説明したと同様に書込レーザ出力値 P を算出してパワー記録部 10 に記録する。

【0042】

すなわち、 $P_{01} \sim P_{05}$ より読出したエンベロープのピーク値 P およびボトム値

Bより式(6)により β を算出し、比例配分により $\beta = 0.04$ となる書込レーザ出力値Pを算出してパワー記録部10に記録する。

【0043】

ステップS17では、制御部13は、光ディスクに対してテストエリアのパーティション(n+2)までが使用済であることを記録し、ステップS19に移ってパワー値記録部10に記録されている書込レーザ出力値Pを讀出して誤差増幅器4に出力し、光ディスクへの情報の記録を開始させる。

【0044】

なお実施例では、図4に示されるように、第1回目と第2回目がそれぞれ未使用のパーティション(n+1)および(n+2)を使用するようにしていたが、図5に示されるように、未使用のパーティション(n+1)の前半部分($T_0 \sim T_3$)を使用して第1回目の書込を行わせ、後半部分の($T_1 \sim T_2$)を使用して第2回目の書込を行わせるようにしてもよい。

【0045】

また逆に後半部分($T_1 \sim T_2$)を使用して第1回目の書込を行わせ、前半部分($T_0 \sim T_3$)を使用して第2回目の書込を行わせるようにしてもよい。

また実施例では第1回目の書込を15段階としたが、図6に示されるように、範囲は同じであるが15段階より少ない段階で書込を行わせるようにしてもよい。

【0046】

このように15段階より少ない段階の書込を行わせるようにすることにより、1段階に割当てられる時間幅が長くなり、書込を正確に行うことができる。

【0047】

【発明の効果】

光ディスクのテストエリアの未使用領域n+1に対して基準値を中心とした第1の複数の指定値を算出してAPCオフで順次書込を行わせ、テストエリアの領域n+1に記録された情報を読出して第1の最適指定値を算出し、テストエリアの領域n+2に対して第1の最適指定値を中心として第2の複数の指定値を算出してAPCオンで順次書込を行わせ、テストエリアの領域n+2に記録された情

報を読み出して書込時の指定値を算出するようにしたので、高速度記録を行わせても光ディスクへの情報の記録が正確に行うことができ、再生時の誤りを無くすことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例の構成図である。

【図 2】

同実施例の動作フローチャートである。

【図 3】

同実施例の動作フローチャートである。

【図 4】

同実施例のテストエリアに対する記録の説明図である。

【図 5】

他の実施例のテストエリアに対する記録の説明図である。

【図 6】

他の実施例のテストエリアに対する記録の説明図である。

【図 7】

従来のテストエリアに対する記録の説明図である。

【図 8】

レーザ出力と戻り光量の説明図である。

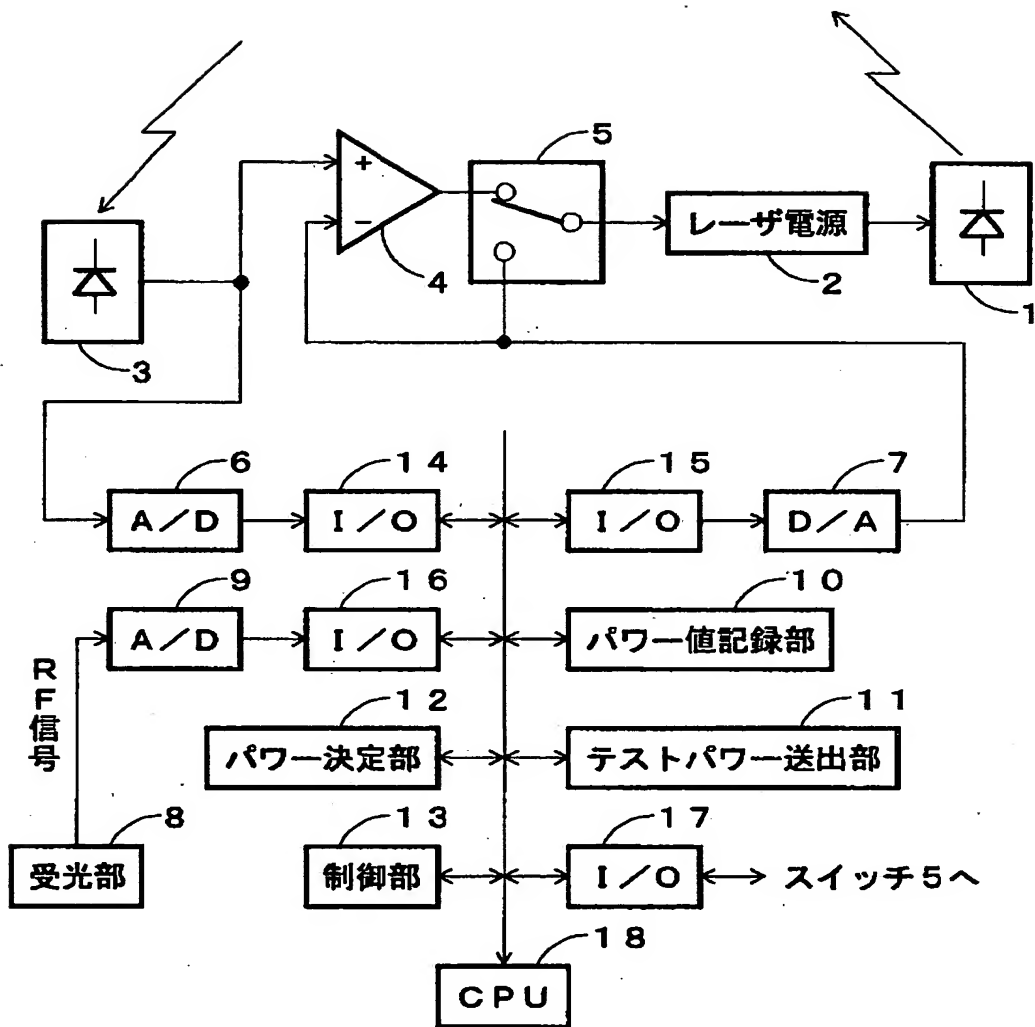
【符号の説明】

1	レーザダイオード
2	レーザ電源
3	フォトダイオード
4	誤差増幅器
5	スイッチ
6, 9	アナログ／デジタル変換器 (A／D)
7	デジタル／アナログ変換器 (D／A)
8	受光部

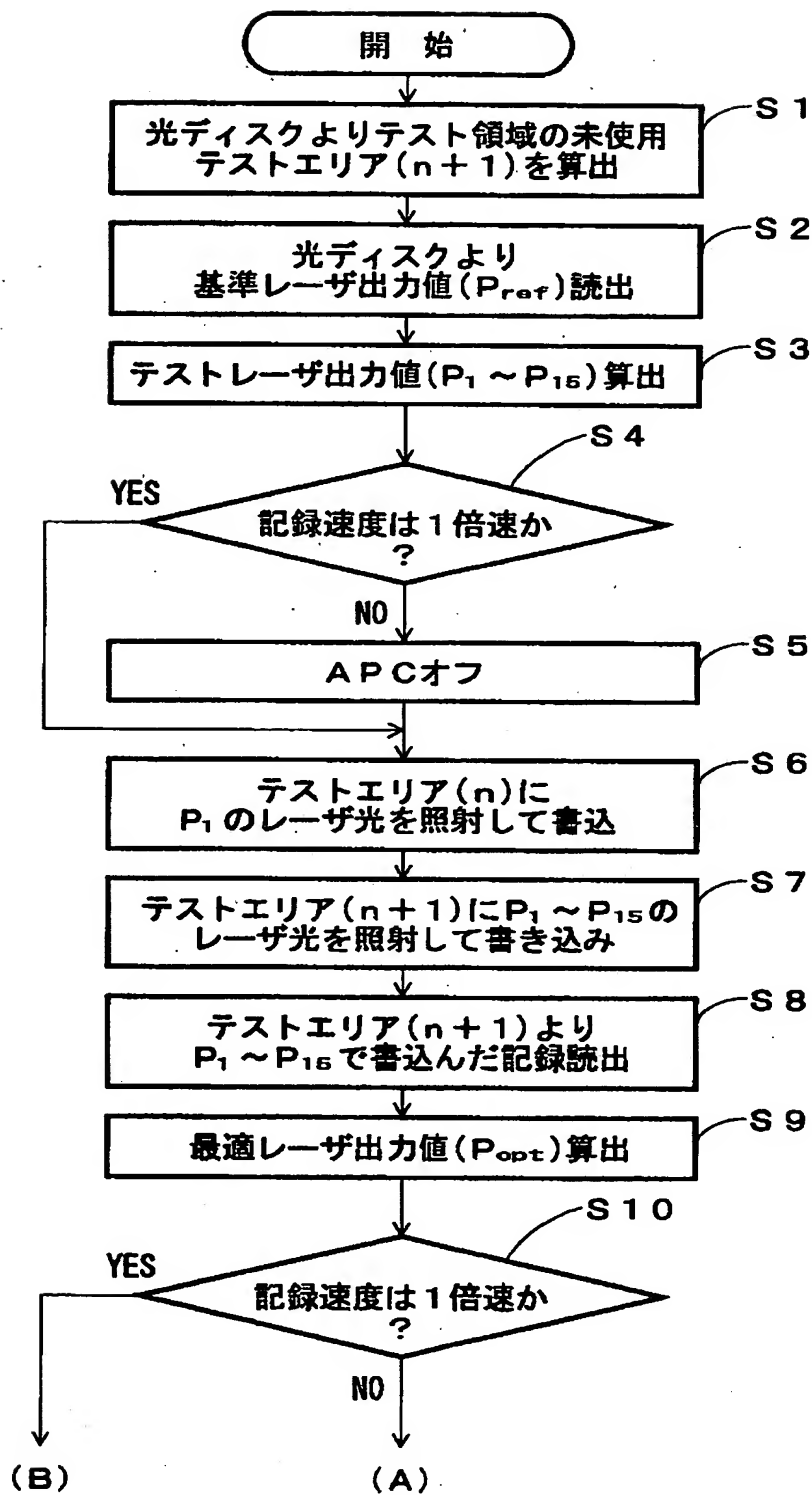
1 0	パワー値記録部
1 1	テストパワー送出部
1 2	パワー決定部
1 3	制御部
1 4, 1 5, 1 6, 1 7	インタフェース (I/O)
1 8	プロセッサ (CPU)

【書類名】 図面

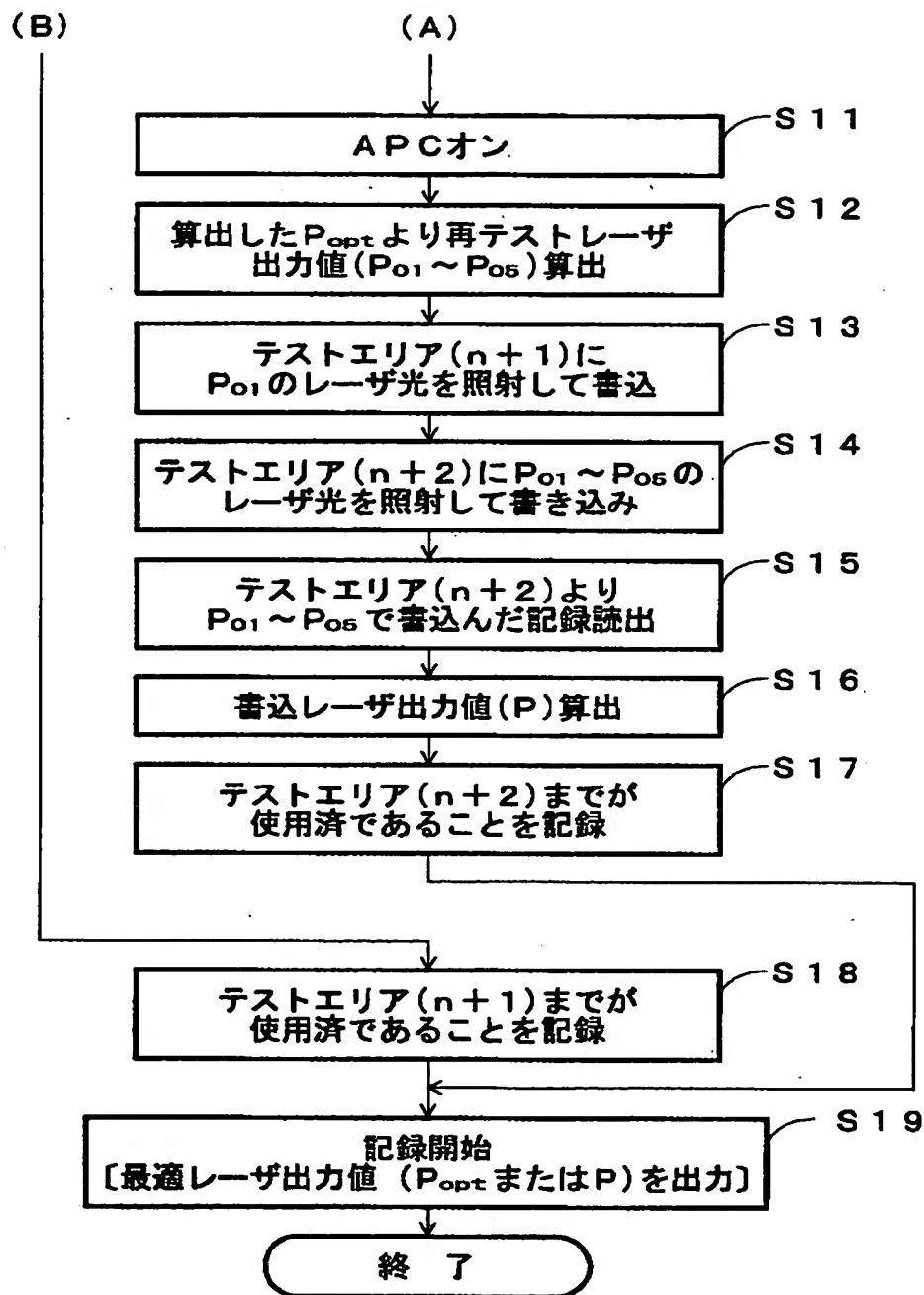
【図1】



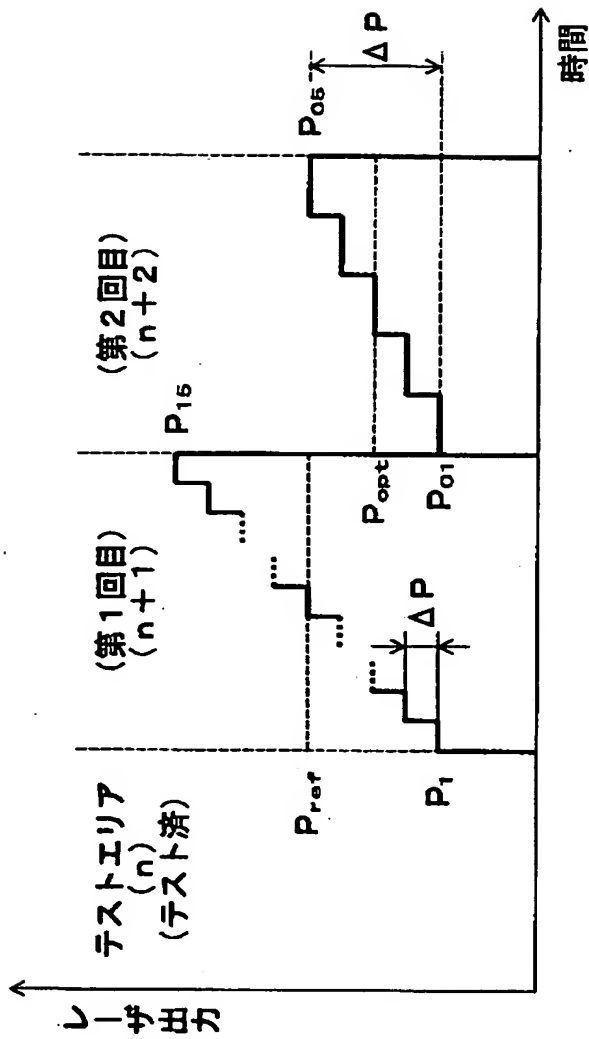
【図 2】



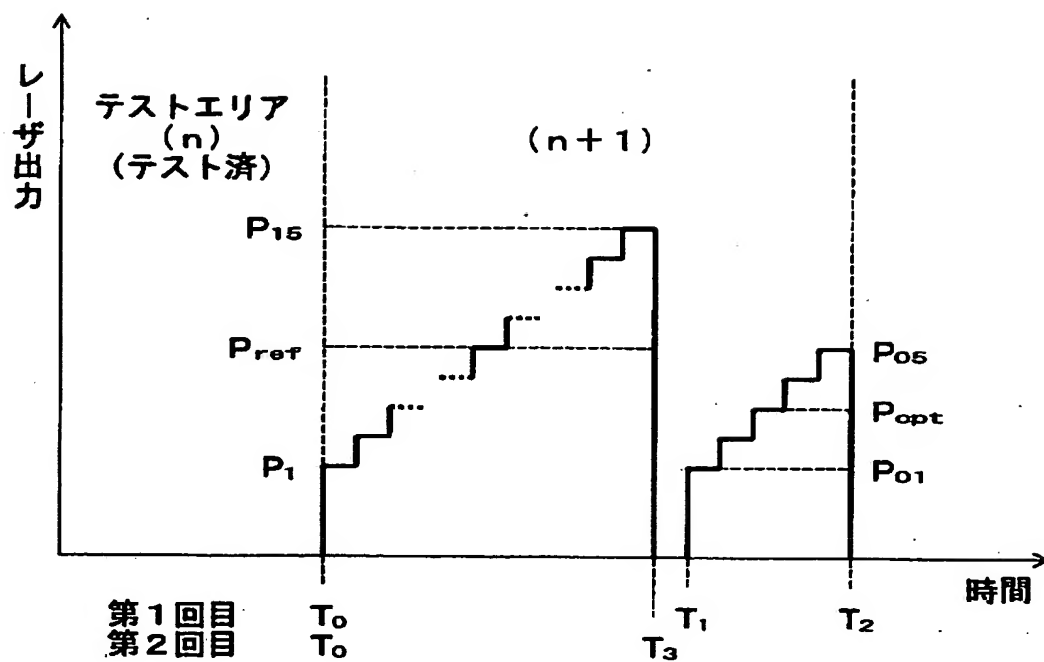
【図3】



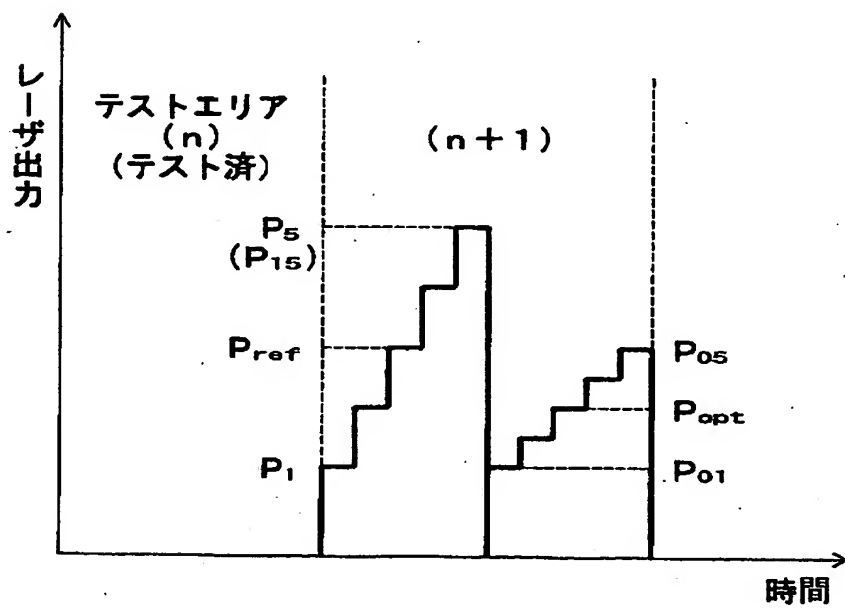
【図4】



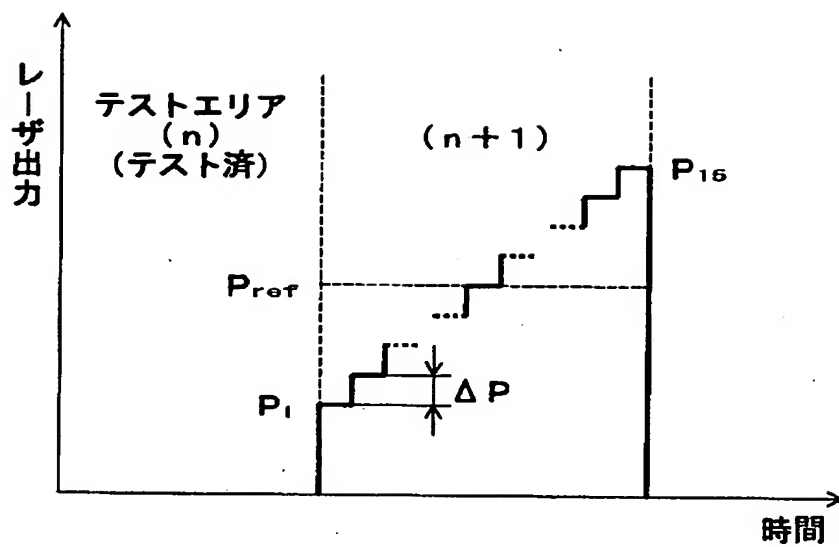
【図5】



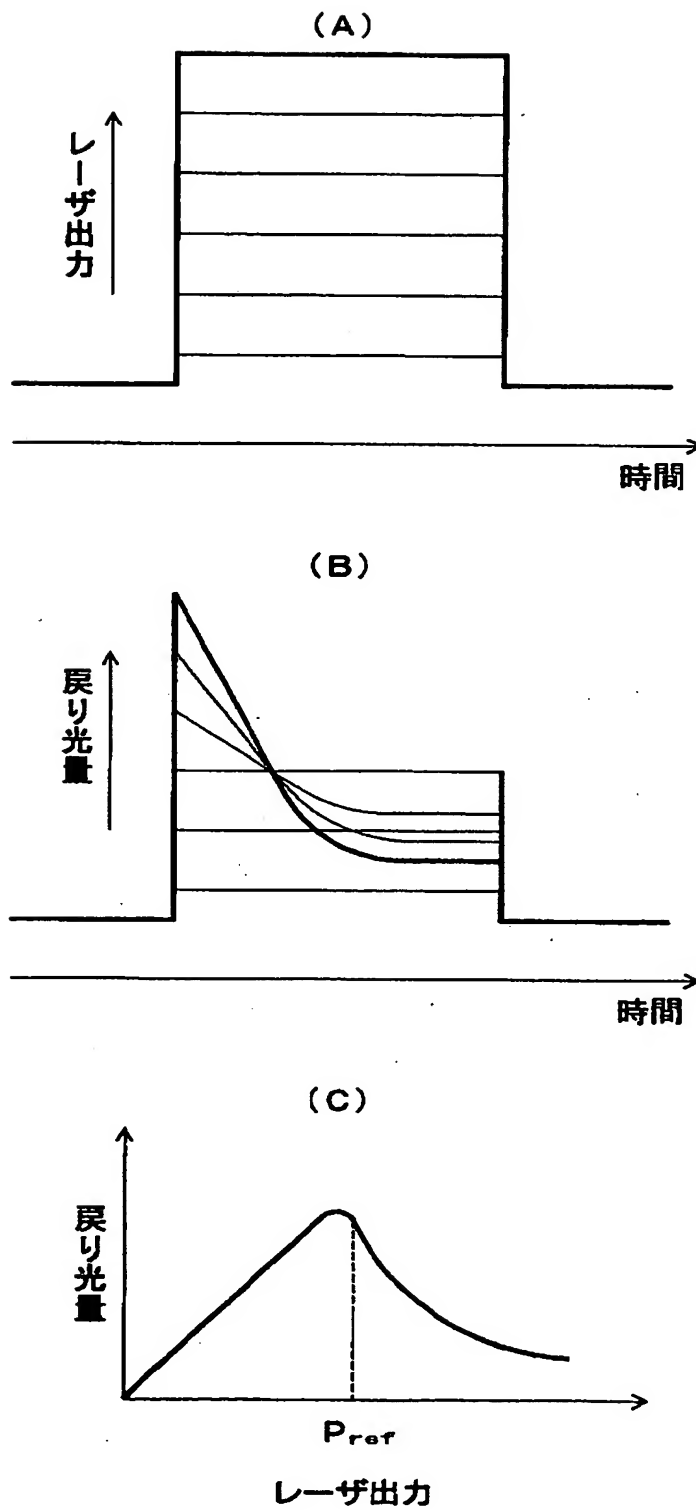
【図6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 情報が正確に記録できるようにした光ディスク装置を提供する。

【解決手段】 光ディスクのテストエリアの未使用領域 $n+1$ に対して基準値を中心とした第 1 の複数の指定値を算出し、算出された第 1 の指定値に対応する駆動電流をレーザダイオードに流して順次書込を行わせる手段と、前記テストエリアの領域 $n+1$ に記録された情報を読み出して第 1 の最適指定値を算出する手段と、前記テストエリアの領域 $n+2$ に対して前記第 1 の最適指定値を中心として第 2 の複数の指定値を算出し、算出された第 2 の指定値がモニタより出力されるよう前記レーザダイオードの駆動電流を制御させて順次書込を行わせる手段と、前記テストエリアの領域 $n+2$ に記録された情報を読み出して書込時の指定値を算出する手段と、を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー